

Mechanik

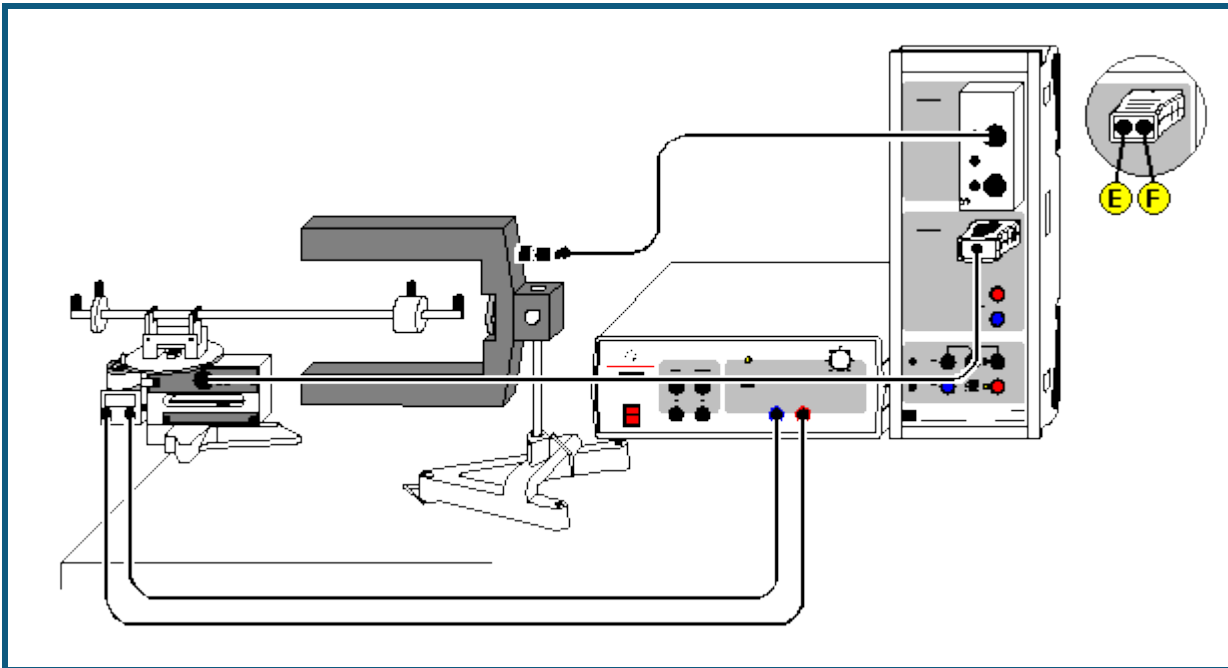
Rotationsbewegungen des starren Körpers
Zentrifugalkraft

Zentrifugalkraft auf einen
umlaufenden Körper -
Messung mit dem
Fliehkraftgerät und CASSY

Beschreibung aus CASSY Lab 2

Zum Laden von Beispielen und
Einstellungen bitte die CASSY Lab 2-Hilfe
verwenden.

Zentrifugalkraft (Fliehkraftgerät)



 auch für [Pocket-CASSY](#) geeignet

Versuchsbeschreibung

Mit dem Fliehkraftgerät lässt sich die Zentrifugalkraft F in Abhängigkeit von der rotierenden Masse m , dem Abstand r der Masse vom Drehpunkt und der Winkelgeschwindigkeit ω experimentell untersuchen. Damit kann die Beziehung für die Zentrifugalkraft $F = m \cdot \omega^2 \cdot r$ bestätigt werden.

Beim Fliehkraftgerät wird die bei Rotation auf die Masse m wirkende Kraft F über einen gelenkig gelagerten Hebel und einen in der Drehachse angebrachten Druckstift auf ein Stück Federstahl übertragen, dessen Auslenkung mit einem DMS (Dehnungsmessstreifen) in Brückenschaltung elektrisch gemessen wird. Im benutzten Messbereich ist die Verformung des Federstahls elastisch und damit proportional zur Kraft F .

Benötigte Geräte

1	Sensor-CASSY	524 010 oder 524 013
1	CASSY Lab 2	524 220
1	Timer-Box oder Timer S	524 034 oder 524 074
1	Fliehkraftgerät S	524 068
1	Netzgerät	521 49
1	Gabellichtschranke	337 46
1	Verbindungskabel, 6-polig	501 16
1	Tischklemme	301 06
1	Kleiner Stativfuß, V-förmig	300 02
1	Stativstange, 10 cm	300 40
1	Paar Kabel, 50 cm, rot und blau	501 45
1	PC mit Windows XP/Vista/7/8	


Vorhandene Fliehkraftgeräte (347 21) können mit dem Fliehkraftadapter (524 0681) nachgerüstet werden. Diese Kombination unterscheidet sich in der Handhabung und in den Messergebnissen nicht vom Fliehkraftgerät S (524 068). Vor dem ersten Gebrauch des Fliehkraftgerätes (347 21) mit dem Fliehkraftadapter (524 0681) sollten jedoch Nullpunkt und Verstärkung am Fliehkraftgerät gemäß Gebrauchsanleitung zum Fliehkraftadapter einmal eingestellt werden.

Versuchsaufbau (siehe Skizze)

Zunächst wird das Fliehkraftgerät mit der Tischklemme am Tisch befestigt. Die Lichtschranke wird unter Verwendung der Stativstange und des kleinen Stativfußes so aufgestellt, dass der Dreharm durch die beiden Schenkel der Lichtschranke frei rotieren kann; die Unterbrechung des Lichtes sollte nicht mit dem Massestück erfolgen. Das Fliehkraftgerät wird am Eingang B, die Lichtschranke unter Verwendung des 6-poligen Kabels an die Timer-Box auf Eingang A

des Sensor-CASSYs angeschlossen. Das Netzgerät wird über zwei Verbindungsleitungen mit dem Antriebsmotor des Fliehkraftgerätes verbunden. Die maximale Spannung zum Antrieb des Motors sollte so gewählt werden, dass der Kraftmessbereich von 15 N nicht überschritten wird.

Versuchsdurchführung

- Einstellungen laden
- Kraftanzeige bei nicht rotierendem Dreharm auf 0 setzen. Dazu in [Einstellungen Kraft FB1](#) (rechte Maustaste) das Fliehkraftgerät auf $\rightarrow 0 \leftarrow$ setzen.
- Korrekturmasse auf dem kurzen Arm des Gerätes so justieren, dass bei einer Messung ohne Zusatzmasse m aber mit Sicherheitsschraube keine Kraft F gemessen wird.
- Angefangen von kleinen Winkelgeschwindigkeiten ω manuell mit  die gemessene Kraft in der Tabelle abspeichern
- Messung mit höheren Winkelgeschwindigkeiten ω wiederholen
- Nach Aufnahme einer Messreihe die Messungen mit anderen Massen m ($r = \text{konstant}$) oder Radien r ($m = \text{konstant}$) wiederholen. Dazu **Messung** \rightarrow **Neue Messreihe anhängen** wählen und wieder mit kleinen Winkelgeschwindigkeiten beginnen.

Auswertung

Jede Messreihe für sich bestätigt leicht durch eine [Geradenanpassung](#) die Proportionalität zwischen der Kraft F und ω^2 . Möchte man nun auch die anderen beiden Proportionalitäten zwischen F und m (ω, r konstant) und F und r (ω, m konstant) bestätigen, müssen zunächst die Kräfte F für konstante Winkelgeschwindigkeiten ω ermittelt werden. Dazu zeichnet man bei einem Wert von ω^2 eine [senkrechte Line](#) in das Diagramm und liest die Koordinaten der Schnittpunkte mit den $F(\omega^2)$ -Geraden ab ([Koordinatenanzeige](#) einschalten). Diese Koordinaten werden dann manuell in die vorbereitete zweite Darstellung $F(m)$ bzw. $F(r)$ eingetragen (Tabellenfeld mit der Maus anklicken). Dort zeigt sich schließlich die gewünschte Proportionalität.

Durch Ermittlung der Proportionalitätsfaktoren bestätigt man $F = m \cdot \omega^2 \cdot r$.